uponor

MANUAL TÉCNICO

Sistema de fontanería con prestaciones de protección contra incendios

Uponor junio 2012

Índice

Información general
- Descripción del sistema 4
- Características y ventajas del sistema 5

Abastecimiento de agua 6

Componentes del sistema
- Tuberías 7
- Accesorios 10
- Rociadores automáticos 14

Diseño 18

Instalación del sistema
- Cobertura y ubicación de los rociadores 19
- Tuberías de distribución 20

Prueba de presión 28

Prueba de caudal 29

Mantenimiento 32

Información ambiental y residuos 32

Responsabilidad 32

Información general

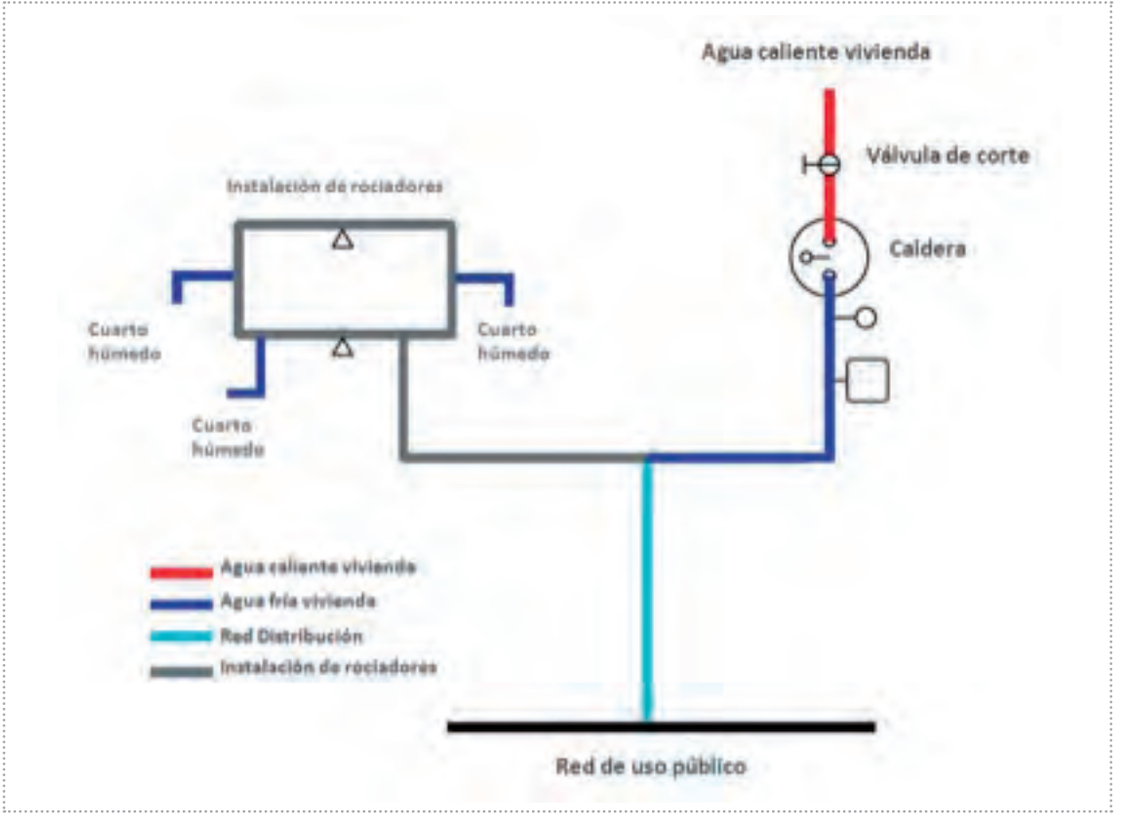
Descripción del sistema

El Sistema Uponor de suministro de agua potable para viviendas con prestaciones complementarias de protección contra incendios es una forma rentable de proporcionar una protección contra incendios fiable y segura para uso residencial. Gracias a la tubería Uponor PEX de Uponor, el sistema de fontanería y el de rociadores contra incendios se combinan en un sistema de suministro de agua multiusos con una mínima inversión.

El sistema se compone de tubos de Polietileno Reticulado (PE-Xa) (método peróxido) y su sistema de unión Quick and Easy (Q&E) y sus accesorios que son fabricados en material plástico Polifenilsulfona PPSU RADEL R-5100 NT15 o con material de latón.

Los diámetros nominales de los tubos y accesorios certificados para este tipo de instalación son: de DN16 a DN32. Los tubos y los accesorios se unen con el sistema Quick & Easy. Los DN16 y DN20, se utilizan para el suministro de agua sanitaria a los puntos de consumo desde el anillo y los DN25 y DN32 son los utilizados en el anillo que suministra a los rociadores automáticos y del que se deriva a los puntos de consumo. (Figura 1)

Figura 1 - Esquema del sistema



Los materiales empleados tanto en el tubo como en los accesorios no originan corrosión por lo tanto evita la posibilidad de obstrucción de los rociadores.

La clasificación de reacción al fuego para elementos lineales donde se incluyen tubos de PE-X, accesorios de latón y accesorios de plásticos, obtenida tras los ensayos es C-s1,d2, según Informe nº. 2165T10-2, de AFITI-LICOF con el siguiente significado:

C Combustible. Contribución muy limitada al fuego.
s1 Producción baja de humos.
d2 Alta caída de gotas o partículas inflamables.

Considerando dicha clasificación, la instalación de la red de tuberías no deberá instalarse vista.

El Sistema permite el uso de rociadores automáticos para vivienda con factores de descarga de 67, 72 y 82 ($l/\min\sqrt{bar}$); La activación de los mismos se produce por el sistema de fusible térmico o de ampolla con temperaturas de activación de 68 ºC y de 74 ºC dependiendo del modelo.

Características y ventajas del sistema

Características:
- Protección activa contra incendios, actúa de manera automática.
- Sin instalaciones adicionales. Se integra en el circuito de suministro de agua en la red fría.

Ventajas:
- Protección contra incendios y suministro de agua en la misma instalación
- Renovación del agua del circuito cada vez que se usa el agua fría de la vivienda
- Basado en el sistema Uponor Q&E
- Seguridad extra con una inversión mínima, un valor añadido para la vivienda

Considerando dicha clasificación, la instalación de la red de tuberías no deberá instalarse vista.

Certificaciones del sistema

El Sistema Uponor de fontanería con prestaciones complementarias de protección contra incendios cuenta con un Documento de Idoneidad Técnica (DIT) Nº 574/11 otorgado por el Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción.

El Documento de Idoneidad Técnica expedido por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja contiene una apreciación técnica favorable de la idoneidad de empleo en edificación y/u obra civil de materiales, sistemas o procedimientos constructivos no tradicionales o innovadores.

El IETcc es el único Organismo español que tiene otorgada, por Decreto 3652/63 de Presidencia del Gobierno de fecha 26 de Diciembre de 1963 y Orden Ministerial 1265/88 de 23 de Diciembre de 1988, la facultad de conceder el DIT así como la confirmación de otros DIT concedidos por alguno de los Organismos Miembros de la Organización Europea en el ámbito de la UEAtc.

agua en la misma instalación
- Renovación del agua del circuito cada vez que se usa el agua fría de la vivienda
- Basado en el sistema Uponor Q&E
- Seguridad extra con una inversión mínima, un valor añadido para la vivienda.

Considerando dicha clasificación, la instalación de la red de tuberías no deberá instalarse vista.

Abastecimiento de Agua

La alimentación del Sistema UPONOR debe ser mediante redes públicas, que suministren las condiciones mínimas requeridas de presión y caudal con su configuración habitual incluyendo, en los casos que sea necesario, sistemas auxiliares de grupos de bombeo automático o bien depósitos de acumulación de agua.

En el sistema UPONOR existen conexiones de la instalación de rociadores al sistema de agua sanitaria de la vivienda y por lo tanto cualquier válvula de cierre que controle la toma de agua del tubo de alimentación o colector general de abastecimiento de agua del sistema de rociadores para la instalación de agua sanitaria debe estar convenientemente etiquetada (Figura 2).

Figura 2 - Señal de Advertencia

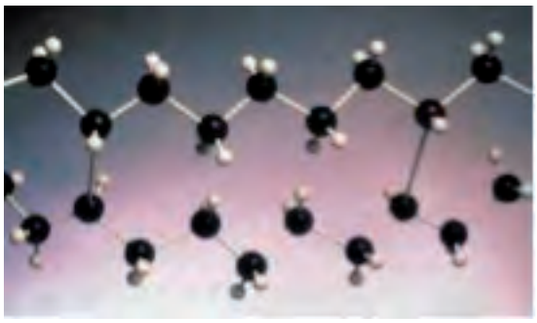
ADVERTENCIA
EL ABASTECIMINETO DE AGUA PARA ESTA VIVIENDA SUMINISTRA A UN SISTEMA CON PRESTACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIO QUE REQUIERE UN CAUDAL Y PRESIÓN DE DISEÑO ESTABLECIDO PARA PODER APAGAR UN INCENDIO.
NO HAY QUE AÑADIR NINGUN DISPOSITIVO QUE LIMITE EL CAUDAL O DISMINUYA LA PRESIÓN DEL SISTEMA O QUE PUEDA APAGARLO AUTOMATICAMENTE, DISPOSITIVOS COMO DESCALCIFICADORES, SISTEMAS DE FILTRACION O VALVULAS AUTOMÁTICAS DE APAGADO,NO PUEDEN SER INSTALADOS SIN SER EXAMINADOS PREVIAMENTE POR UN INSTALADOR AUTORIZADO DE UPONOR.
IMPORTANTE: NO CIERRE LA VALVULA DE CORTE
SI LA VALVULA DE CORTE ESTÁ CERRADA EL SISTEMA NO APORTARÁ SUS PRESTACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO
NO QUITE ESTA SEÑAL

Componentes del Sistema

Certificaciones del sistema

Las tuberías UPONOR PEX están fabricadas con polietileno de alta densidad conforme al proceso Engel. El reticulado se define como un proceso que cambia la estructura química de tal manera que las cadenas de polímeros se conectan unas con otras alcanzando una red tridimensional mediante enlaces químicos. Esta nueva estructura hace que sea imposible fundir o disolver el polímero a no ser que se destruya primero su estructura. Es posible evaluar el nivel alcanzado de enlace transversal midiendo el grado de gelificación.

Figura 3 - Reticulado del Polietieleno



Las tuberías UPONOR PEX no se ven afectadas por los aditivos derivados del hormigón y absorben la expansión térmica evitando así la formación de grietas en las tuberías o en el hormigón.

Las propiedades más importantes de las tuberías UPONOR PEX se reflejan en las tablas que figuran a continuación:

Tabla 1.- Propiedades

Propiedad	Valor	Unidad	Norma
Densidad	938	kg/m^3	UNE-EN ISO 1183
Tensión estrangulamiento	20ºC:20-26 100ºC:9-13	N/mm^2	DIN 53455
Modulo de elasticidad	20ºC:1180 80ºC:560	N/mm^2	DIN 53457
Elongación de fractura	20ºC:300-450 100ºC:500-700	%	DIN 53455

Tabla 1.- Propiedades (Continuación)

Propiedad	Valor	Unidad	Norma
Rotura por impacto	20ºC No rotura -140ºC No rotura	kJ/m^2	DIN 53453
Absorción de agua (22ºC)	0,01	mg/4días	DIN 53472
Coef. De fricción	0,08-0.1	----	----
Tensión superficial	$34 . 10^{-3}$	N/m	----

Tabla 2.- Propiedades Térmicas

Propiedad	Valor	Unidad
Conductividad térmica	0,35	W/m K
Coeficiente de dilatación lieal	20ºC: $1,4.10^{-4}$ 100ºC: $2,0.10^{-4}$	m/m K
Temperatura de reblandecimiento Vicat	133	ºC
Temperatura de trabajo	-100 a 110	ºC
Calor especifico	2.3	kJ/kg K

Tabla 2.- Propiedades Eléctricas

Propiedad	Valor	Unidad
Resistencia especifica interna (20ºC)	10^{15}	----
Constante dieléctrica (20ºC)	2,3	Faradio/m
Factor pérdidas dieléctricas (20ºC/50Hz)	10^3	----
Ruptura del dieléctrico (20ºC)	60-90	kV/mm

Los tubos se fabrican en rollo de distintas longitudes de 25, 50, 100, 120 y 200 m y en barra en longitudes de 5 m.

Figura 4. Tubería Uponor PEX

Los diámetros nominales, series y espesores de pared se indican en la tabla 4.

Tabla 2.- Propiedades Térmicas

Diámetro nominal	Tolerancia diámetro exterior (mm)	Características	
		Serie	Espesor
16	+ 0,3	Serie 4	1,8
20	+ 0,3	Serie 5	1,9
25	+ 0,3	Serie 5	2,3
32	+ 0,3	Serie 5	2,9

Las tuberías UPONOR PEX ofrecen las siguientes ventajas:

- No son afectadas por la corrosión ni erosión.
- No son afectadas por aguas con bajo PH (aguas ácidas).
- Es un sistema silencioso libre de ruidos de agua.
- Están preparadas para soportar altas temperaturas y presiones.
- La tubería no se reblandece a altas temperaturas de ambiente. El punto de reblandecimiento es de 133 °C.
- Resistencia a fisuras, hasta el 20 % del espesor de la pared sin fallo del sistema.
- Los golpes de ariete son reducidos con respecto a las instalaciones con tuberías metálicas.
- Solo son necesarias unas sencillas y simples herramientas para su instalación.
- Marcado de toda la información necesaria sobre la tubería a intervalos de 1 m:
- Aprobaciones y certificaciones con respecto a normas sobre:

-Propiedades del material
-Instalación
-Uso en sistemas de agua potable

- No se ve afectada por altas velocidades del agua.
- El diámetro interior no se reduce debido a los efectos de la corrosión.
- No contiene ningún compuesto clorado.
- Larga duración
- Resistencia al desgaste.
- Baja rugosidad, lo que lleva consigo bajo

coeficiente de fricción muy pequeñas pérdidas de carga.

- Poco peso. 100 m de tubería de 16 x 2.2 mm pesan 10 kg.
- Flexibilidad.
- Suministro en rollos, lo que permite facilitar el transporte, el almacenaje y la instalación.
- Memoria térmica.
- Una instalación con UPONOR PEX y provista de funda corrugada ofrece las siguientes ventajas:
- Tuberías reemplazables.
- Indicación de la fuga. Si por ejemplo un taladro perfora la tubería la fuga alcanzará gracias a la funda el colector y se identificará la tubería dañada.
- Reducción del riesgo de daños causados por el agua.

Accesorios

Plásticos

Los accesorios plásticos del sistema UPONOR Q&E están fabricados en polifenilsulfona PPSU RADEL R-5100 NT15. En las tablas 5, 6, 7 y 8 se exponen sus características.

Tabla 5.- Propiedades generales

Propiedad	Valor	Unidad	Norma
Densidad	1,30	Kg/dm^3	ISO 1183
Absorción agua	0,37	% (24h)	ISO 62
Índice fluidez	5	17g/ 10 min	ASTMD1238

Tabla 6.- Propiedades mecánicas

Propiedad	Valor	Unidad	Norma
Tensión fluencia a tracción	70	Mpa	ISO 527
Módulo de tracción	2,3	Gpa	ISO 527
Elongación de rotura	60-120	%	ISO 527
Resistencia a la flexión	91	Mpa	ISO 178
Módulo de flexión	2,4	Gpa	ISO 178
Impacto	690	J/m	ASTM
Izod	----	----	D256
Impacto de tensión a 40ºC	400	KJ/m^2	ASTM D 1822

Tabla 7.- Propiedades Eléctricas

Propiedad	Valor	Unidad	Norma
Resistencia dieléctrica (3.2 mm)	15	KV/mm	D 149
Resistencia dieléctrica (0.02 mm)	> 200		
Volumen de resistividad	$9{,}10^{15}$	Ohmios-cm	D 257
Constante dieléctrica a 60 Hz	3,44	Faradios/m.	D 150

Propiedades químicas:

Resistencia al agua del PPSU: Este material no se ve afectado por la hidrólisis.

Resistencia química del PPSU: Este material es resistente a los minerales ácidos, alcaloides y soluciones salinas. La resistencia a los detergentes y a los aceites hidrocarbonados es buena, incluso a temperaturas elevadas bajo moderados niveles de presión. Los compuestos orgánicos, excepto las cetonas, no afectan seriamente a este material. Deben ser evitados: esteres (ej. Etilacetato), acetona, metileno clorado, tricloroetilenos, ciclohexano, tetracloroetileno, toluenos, xileno y benceno.

Los accesorios de material plástico (PPSU) utilizados son los siguientes:

Codo a 90º: 16x16, 20x20, 25x25 y 32x32.
Te: 16x16x16, 20x20x20, 25x25x25 y 32x32x32.
Te reducida: Existen 18 combinaciones de los diámetros 16, 20, 25 y 32.
Manguito de unión: 16x16, 20x20, 25x25 y 32x32.
Manguito reducido: 20x16, 25x16, 25x20, 32x25.
Codo fijo macho: 16x½", 20x½", 25x¾".
Racor fijo macho: 16x½", 20x½", 20x¾", 25x¾" y 25x1".
Colectores cónicos roscados: ¾"/16x16x16, ¾"/20x16x16, ¾"/16x16x16x16 y ¾" / 20x16x16x16x16.
Codo hembra: 16/½", 20x½", 20x¾"y 25x¾".
Codo base fijación: 46 mm: 16/½"y 20x½".
Codo base fijación: 49 mm: 16/½"y 20x½".
Racor fijo hembra: 16x½", 20x½", 20x¾", 25x¾" y 25x1"
Te salida hembra: 16x½", 20x½", 25x½" y 25x¾"
Codo racor móvil: 16x½", 20x½" 20x¾" y 25x¾"
Racor móvil: 16x½", 20x½" 20x¾", 25x¾" y 25x1".
Colector cónico: 25/20x16x16, 25/20x16x16x16, 25/16x16x16 y 25/16x16x16x16.
Colector de techo: 20/20x16x16, 20/20x16x16x16, 25/20x16x16 y 25/20x16x16x16.

Ventajas de los accesorios plásticos:

MUY BAJA RUGOSIDAD INTERNA
- Alta resistencia a la calci cación
- Menores perdidas de carga que las piezas metálicas

RESISTENCIA QUÍMICA
- Inalterable al cloro del agua (NSF, FDA, WRC)
- Apto para usos industriales
- Sin problemas de corrosión galvánica y oxidación
- Inalterable a los materiales de construcción

PESO
- Son 7 veces más ligeros que los accesorios de latón y de cobre
- PPSU = 1.240 Kg / m3
- Latón = 8.840 Kg / m3
- Cobre = 8.900 Kg/ m3

AISLANTE TÉRMICO
- Son 442 veces mejores aislantes térmicos que los accesorios de latón y 1.447 veces mejores que los de cobre
- PPSU = 0,26 W / m oC
- Latón = 115 W / m oC
- Cobre = 384 W / m oC

INOCUIDAD
- Nulo aporte de óxidos metálicos al agua

RESISTENCIA AL IMPACTO
- Alta resistencia para absorber grandes golpes sin fracturarse

Ensayo de impacto Izod a 22oC: Nuestros accesorios plásticos son capaces de absorber choques inelásticos y puntuales de hasta 64 N.

ALARGAMIENTO A LA ROTURA
- Incremento de longitud entre un 50% y un 100% antes de fracturarse. Ensayo: ISO 527

RESISTENCIA A LA PRESIÓN
- Altas presiones de reventamiento.

	70º	95º	110º
10 horas	340 atm	240 atm	300 atm
100.000 horas	60 atm	40 atm	32 atm

RESISTENCIA TÉRMICA
- Rango de temperatura:

-100ºC y 149ºC

AISLAMIENTO ACÚSTICO
- Instalaciones silenciosas

AMPLIA GAMA
- Más de 80 referencias desde diámetro 16 a 63 mm., tanto piezas sin rosca como con rosca macho o hembra.

Figura 5. Accesorios PPSU

Pasos de Montaje Accesorios Q&E

Metálicos

Los accesorios metálicos del sistema UPONOR Q&E están fabricados en latón y en la tabla 9 se exponen las características.

Tabla 9.- Propiedades físicas

Propiedad	Valor	Unidad
Densidad)	8,5	g/cm^{3^o}
Temperatura fusión	875-890	ºC
Capacidad calorífica a 20º	0,38	KJ/(Kg ºC)
Resistividad a 20º C	62	nΩm
Coef. De temperatura para resistencia a 20ºC, 0-100 ºC	0,0017	$ºC^{-1}$
Conduct. Eléctrica a 20º C	16 28	MS/m % IACS
Conductividad térmica a 20º	120	W/m K
Expansión térmica 20-300 º	21.10^{-6}	$ºC^{-1}$
Módulo de elasticidad	96.000	N/mm^2
Módulo de corte	35.000	N/mm^2

Tabla 10.- Composición del latón

% Cu	% Pb	% Zn	Impurezas				
			Al	Fe	Ni	Sn	Otras
57-59	1,6-2,5	39-40	0,05	0,3	0,3	0,3	0,2

Los accesorios de material metálico (latón) utilizados son los siguientes:

Codo a 90º: 16x16, 20x20, 25x25 y 32x32.
Te: 16x16x16, 20x20x20, 25x25x25 y 32x32x32.
Te reducida: 13 combinaciones de los diámetros 16, 20, 25 y 32.
Manguito de unión: 16x16, 20x20, 25x25y 32x32.
20x16x16.
Manguito reducido: 20x16, 25x16, 25x20 y 32x25.
Unión a cobre: 16xCu12, 16xCu15, 16xCu22 20xCu18,20xCu22, 25Cu22, 25xCu28 y 32xCu28.
Codo base fijación 46 mm: 16x½" y 20x½".

Codo base fijación 49 mm: 16x½" y 20x½"
Codo fijo macho: 16x½", 20x½", 20x¾" 25x¾" y 32x1".
Te en salida hembra: 16x½", 20x½", 25x½", 25x¾" y 32x1".
Codo terminal: 16x1½", 20x1½", 25x1½", y 25x¾".
Racor fijo hembra: 16x½", 20x½", 20x¾", 25x¾" y 25x1" y 32x1".
Racor fijo macho: 16x½", 20x½", 20x¾", 25x¾" y 25x1" y 32x1".
Colector racor móvil 3/4" salida 16: 16x2, 16x3, 16x4,
Codo tuerca móvil: 16x½" , 20x½", 20x¾" y 25x¾"
Colector fijo macho-hembra: T-2x16, T-3x16, T-4x16, T-2x20, T-3x20, T-4x20, 1"-2x16, 2"-2x16 y 3"-2x16.

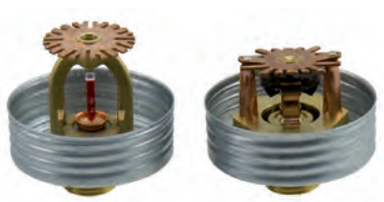
Rociadores automáticos

Advertencia: No pinte los embellecedores. La capa de pintura podría alterar la sensibilidad al calor del rociador

Rociador oculto

El rociador oculto esta empotrado totalmente y no se ve en el techo porque está cubierto por un embellecedor especial. Este embellecedor se desprende del rociador a la temperatura de 57 °C. El rociador está diseñado para activarse cuando percibe temperaturas superiores a 74 °C.

Máximo Espacio del rociador (m)	Distancia máxima a la pared (m)	Distancia mínima entre rociadores (m)	Descarga minima por rociador	
			Flujo (l/min)	Presión (bar)
3,6x3,6	3,6x3,6	2,43	45	0,54
4,3x4,3	4,3x4,3	2,43	49	0,63
4,9x4,9	4,9x4,9	2,43	49	0,63
5,5x5,5	5,5x5,5	2,43	68	1,21
6,0x6,0	6,0x6,0	2,43	79	1,64



Rociador oculto

Rociador oculto plano

Rociadores colgantes empotrados

El rociador colgante empotrado se ve en el techo y no lleva embellecedor que lo oculte. Igual que en el caso de los rociadores ocultos con embellecedor plano, estos rociadores se activan cuando perciben temperaturas superiores a 68,3 °C. El programa informático de diseño de Uponor verifica las velocidades de caudal adecuadas.

Temp. del rociador (ºC)	Presión (bar)	Máxima. Temp. Ambiente (ºC)	Long. Del Rociador (mm)
68	12	38	57

Datos del escudo tipo: F1 o F2

Tipo	Ajuste (mm)	"A" (mm)	Distancia del accesorio al techo (mm)
F1	19	Min.= 19,1 Max.= 38,1	(4,7-24,0)
F2	12,7	Min.= 23,8 Max.= 38,1	(4,7-17,4)

Deflector de techo de 25 mm a 100 mm

Máximo Espacio del rociador (m)	Flujo (L/min)	Presión (bar)
3,6x3,6	49	0,54
4,3x4,3	49	0,63
4,9x4,9	49	0,63
5,5x5,5	64,3	1,21
6,1x6,1	75,7	1,64

Deflector de techo de 100 mm a 203 mm

Máximo Espacio del rociador (m)	Flujo (L/min)	Presión (bar)
3,6x3,6	57	0,65
4,3x4,3	80,5	0,73
4,9x4,9	64,3	0,83
5,5x5,5	72	1,0
6,1x6,1	83,2	1,4

Rociador colgante

Rociadores horizontales empotrados en la pared

El rociador horizontal empotrado de pared y la boquilla dirige el agua horizontalmente, Se monta en la pared de la habitación, normalmente entre (10-16 cm) por debajo del techo. El rociador está diseñado para activarse cuando percibe temperaturas superiores a 68,3°C.

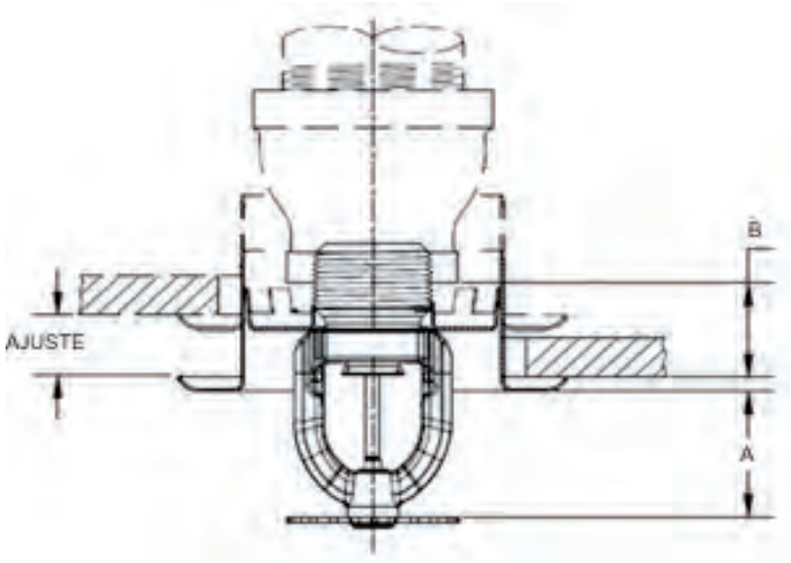
Nota: Las medidas de ajuste y A indicadas en las tablas están representadas en la figura 2

Temp. del rociador (ºC)	Presión (bar)	Máxima. Temp. Ambiente (ºC)	Long. Del Rociador (mm)
68	12	38	62
79	12	66	62

Máximo Espacio del rociador (m)	Flujo (L/min)	Presión (bar)
F2	13	4,7=17,4

Máximo Espacio del rociador (m)	"A" del techo al rociador (mm)	Temp. del rocia-dor (ºC)	Flujo (L/min)	Presión (bar)
3,6x3,6	(101-152)	79	49,0	0,73
4,3x4,3	(101-152)	79	60,5	1,10
4,9x4,9	(101-152)	79	64,3	1,24
4,9x4,9	(101-152)	79	68,1	1,39
4,9x5,5	(101-152)	79	75,7	1,72
5,5x5,5	(101-152)	79	83,3	2,08
4,9x6,1	(101-152)	79	87,0	2,28
3,6x3,6	(152-305)	79	49,0	0,73
4,3x4,3	(152-305)	79	64,3	1,24
4,9x4,9	(152-305)	79	75,7	1,72

Rociador de pared



Medidores de presión

Para poder tener información de la presión del sistema se instalará en un punto visible un medidor de presión que permita medir aquella de manera constante.
El medidor de presión estará instalado a la entrada del circuito de agua fría. La presión de diseño utilizada para el cálculo de la instalación, presión mínima necesaria para la obtención de las prestaciones de protección contra incendios, deberá estar reflejada junto al medidor de presión. Uponor proporcionará junto con el diseño de la instalación la presión mínima requerida para la obtención de las prestaciones de protección contra incendios. (*)

Nota: Deben observarse las condiciones de instalación y uso especificadas en la ficha técnica del puesto de control.

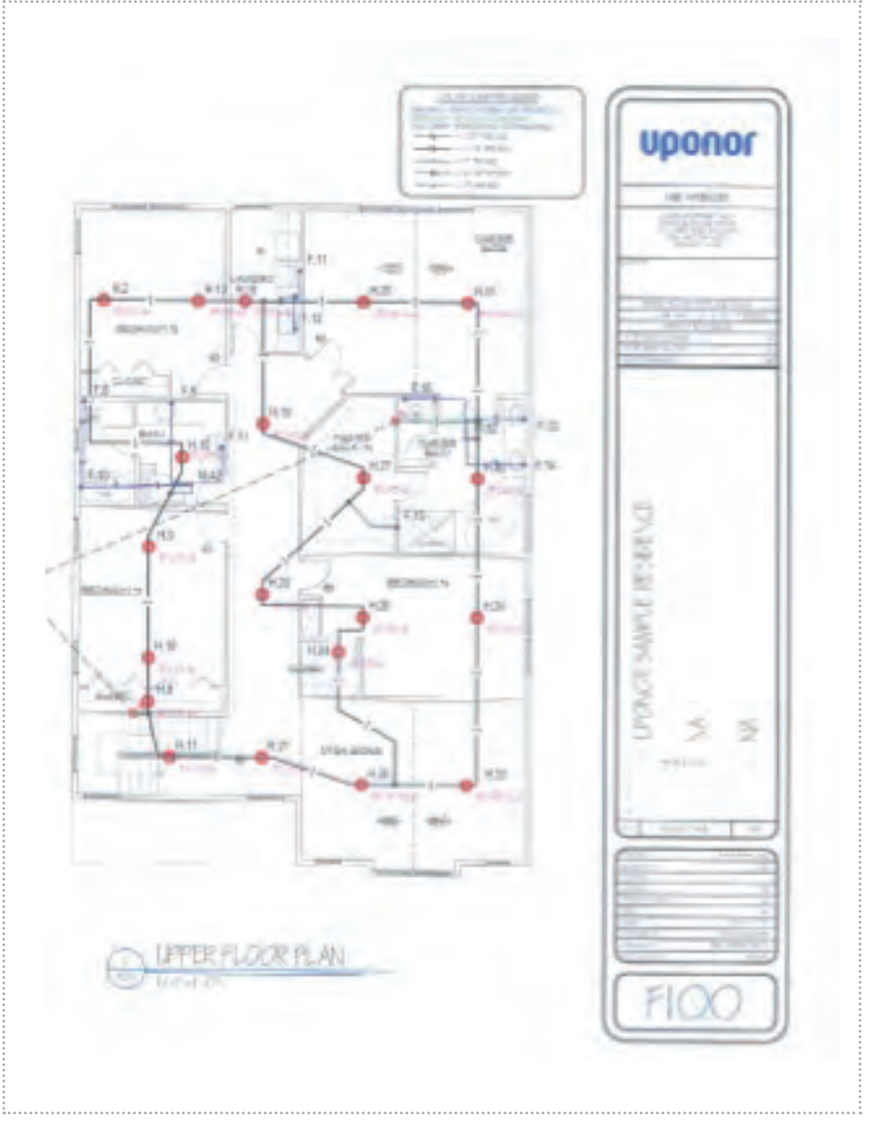
(*): Para valores inferiores a la presión mínima el sistema no puede proporcionar las prestaciones de protección contra incendios.

Diseño

Todos los sistemas de seguridad contra incendios Uponor están diseñados con el software para requisitos particulares. Diseñadores de Uponor utilizan el programa para crear sistemas que proporcionan una protección fiable de rociadores contra incendios. El programa está diseñado para cumplir con las normas nacionales y cumple los requisitos de la NFPA 13 D y R.

Para el dimensionado de las instalaciones de fontanería se tendrá en cuenta lo expuesto en CTE HS4 y la Norma UNE 149201:2008 abastecimiento de agua. Dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano. De obligado cumplimiento.

Figura 3 - Ejemplo de diseño



Instalación del sistema

Cobertura y ubicación de los rociadores

Los rociadores se conectan al Sistema UPONOR a través de uniones roscadas con Tes con rosca hembra del sistema UPONOR Quik & Easy.

Los pasos de la instalación serán los siguientes:

Se monta el rociador roscándolo a la Te con salida hembra UPONOR Quick & Easy. (Existe la posibilidad de utilizar, tantos accesorios de latón como de polifenilsulfona (PPSU).

Durante el diseño y el montaje del sistema hay que evitar obstrucciones que puedan entorpecer la descarga del rociador por lo tanto conviene preveer el uso de ventiladores, elementos de iluminación, vigas o inclinaciones. Los techos abovedados u otros elementos que se añadan después de haber terminado el diseño del sistema pueden entorpecer el funcionamiento del rociador.

Según recomienda la Norma NFPA 13D, los rociadores automáticos residenciales deberán estar dispuestos de manera que:

- El área máxima protegida por un solo rociador no excederá de 13 m2.
- La máxima distancia entre rociadores no debería superar los 3,7 m.
- La mínima distancia entre rociadores en un mismo compartimiento no superará los 2,4m.
- La máxima distancia de una pared o partición a un rociador no excederá de 1,8 m.
- La presión mínima operativa de cualquier rociador deberá ser mayor a la presión mínima operativa especificada en la documentación técnica del rociador.
- La distancia entre el deflector del rociador colgante y el techo debe estar comprendida entre 2,5 cm y 10 cm.

En la tabla se indican las distancias de los rociadores a las fuentes de calor:

Fuente de calor	Distancia Mínima desde la fuente de calor al rociador (Temperatura de activación hasta 79 °C) (mm)	Distancia Mínima desde la fuente de calor al rociador (Temperatura de activación por encima de 79 °C) (mm)
Lateral Chimenea	900	300
Frente Chimenea	1520	900
Horno de Cocina	450	200
Convector aire	450	200
Conducción agua caliente (sin aislamiento)	300	150
Lateral Salida Calefactor	600	300
Frontal Salida Calefactor	900	450
Calentador agua	150	80
Iluminación 0-249 W	150	80
Iluminación 250-499 W	300	150

Nota: Se deberá tener en cuenta el resto de especificaciones incluidas en las fichas técnicas de los rociadores automáticos.

Tuberías de distribución

Uponor suministrará el proyecto con todo el trazado de tuberías de fontanería.

La instalación del sistema de fontanería con prestaciones de protección contra incendios, sólo puede ser realizada por instaladores autorizados.

Instalador autorizado:

Los instaladores deben estar inscritos en el registro integrado industrial para fontanería, además deberán haber superado un curso específico del sistema en las instalaciones formativas del fabricante.

Todos los rociadores deberán anclarse a un punto fijo.

Para la realización de los puntos fijos y el resto de anclajes, se utilizarán abrazaderas con goma para evitar dañar la tubería.

Se recomienda utilizar abrazaderas Raywal BIS HD 1501 o similar

Instalación permitiendo expansión

UPONOR PEX, como todos los materiales, está sujeto a la expansión térmica. Para evitar problemas posteriores, debemos tener en cuenta este fenómeno al diseñar una instalación. La expansión y contracción de la tubería de UPONOR PEX puede calcularse con la siguiente expresión:

$$\Delta L = \Delta T \bullet L \bullet \alpha$$

ΔL es la variación de la longitud, en milímetros.
ΔT es la variación de la temperatura.
L es la longitud de la tubería, en metros.
α es el coeficiente de expansión térmica del PEX (0.18 en milímetros por metro y grado centígrado).

Como podemos observar, la dilatación en el polietileno reticulado es mayor que la de los metales. Sin embargo las fuerzas de expansión térmica son despreciables. Con el UPONOR PEX no tendremos el problema de una soldadura que salta por efecto de las fuerzas de dilatación o de grietas en el hormigón si se trata de tubos empotrados.

Dimensión mm	Máx. Fuerza de Expansión (N)	Máx. Fuerza de Contracción (N)	Fuerza de Contracción
25 x 2,3	350	550	200
32 x 2,9	600	1000	400
40 x 3,7	900	1500	600
50 x 4,6	1400	2300	900
63 x 5,8	2300	3800	1500
75 x 6,8	3200	5300	2100
90 x 8,2	4600	7500	2900
110 x 10	6900	11300	4400

Fuerza máxima de expansión: Es la fuerza que surge cuando se calienta una tubería fija hasta alcanzar la máxima temperatura operativa, 95°C.

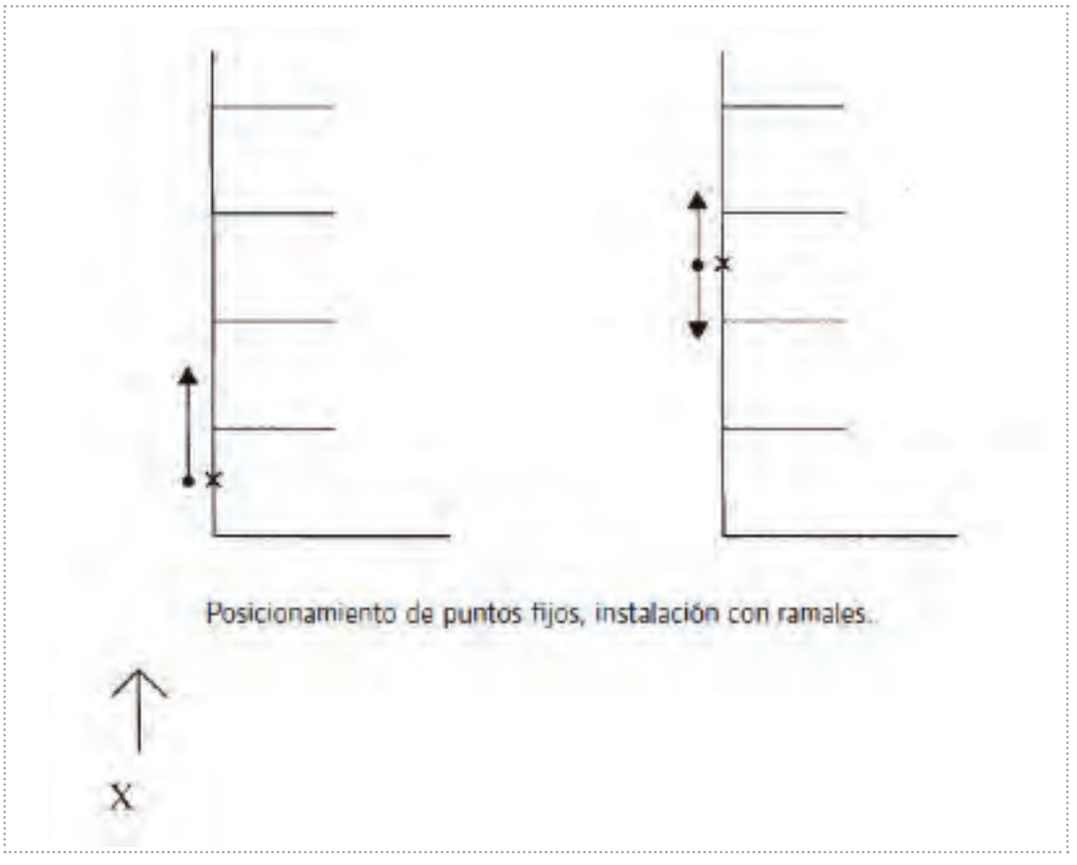
Fuerza máxima de contracción: Es la fuerza debida a la contracción térmica, cuando la tubería ha sido instalada en una posición fija a la temperatura operativa máxima.

Fuerza de contracción: Es la fuerza restante en la tubería a la temperatura de instalación debida al acortamiento longitudinal cuando la tubería fija ha estado a presión operativa máxima ya temperatura máxima durante cierto tiempo.

Posicionamiento de puntos fijos

Tenemos un punto fijo cuando la instalación queda fijada en ese punto sin posibilidad de movimiento, normalmente esto ocurre en la sujección de un accesorio o un colector. Las abrazaderas que soportan el tubo no se consideran puntos fijos, ya que permiten movimientos longitudinales, solamente cuando éstas estén en un cambio de dirección sí se considerarán como tales ya que se opondrán al movimiento de expansión o contracción del brazo contrario.

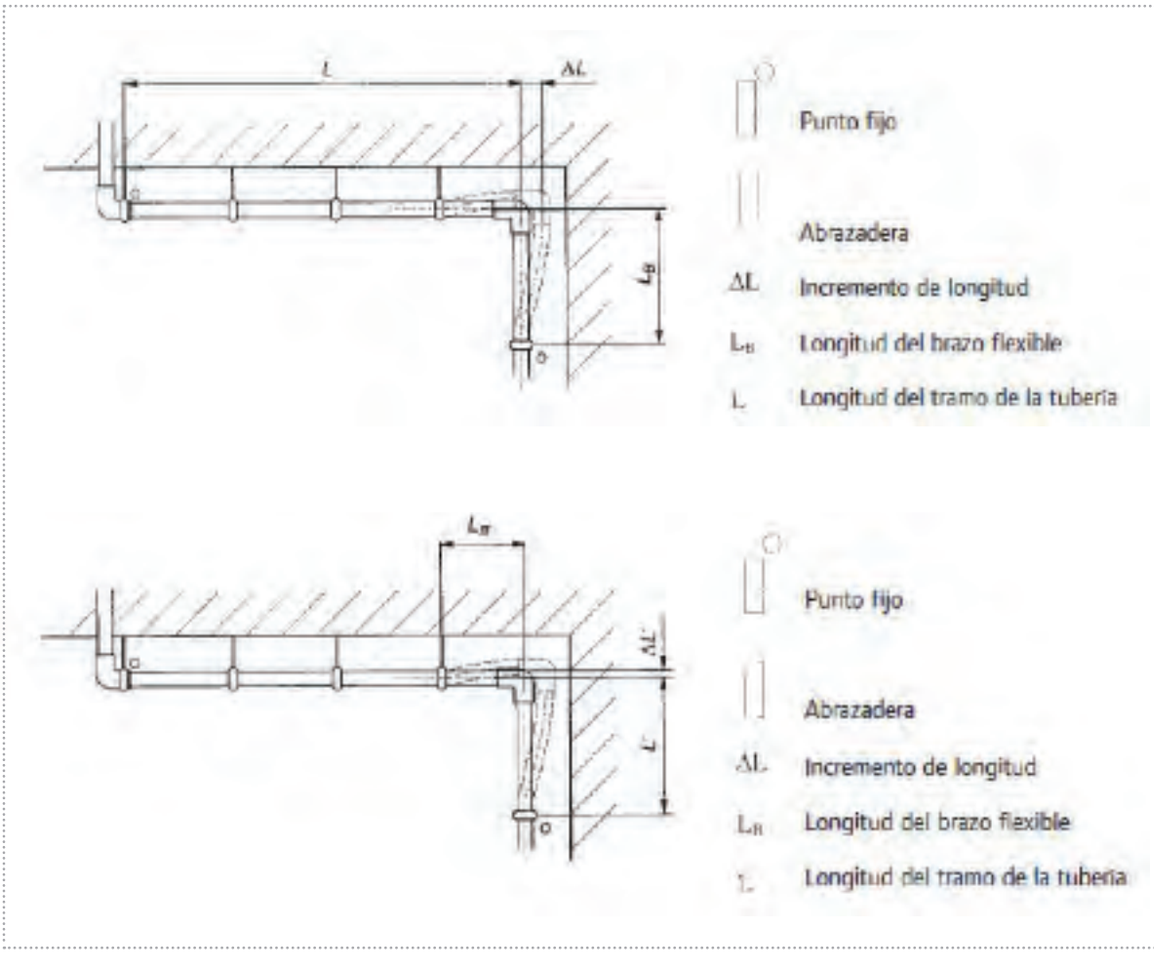
Los puntos fijos se determinan de manera que limitemos la expansión o la permitamos en la dirección que no nos causa problemas.



Posicionamiento de puntos fijos, instalación con ramales.

Instalación de tuberías permitiendo la expansión por medio de un brazo flexible

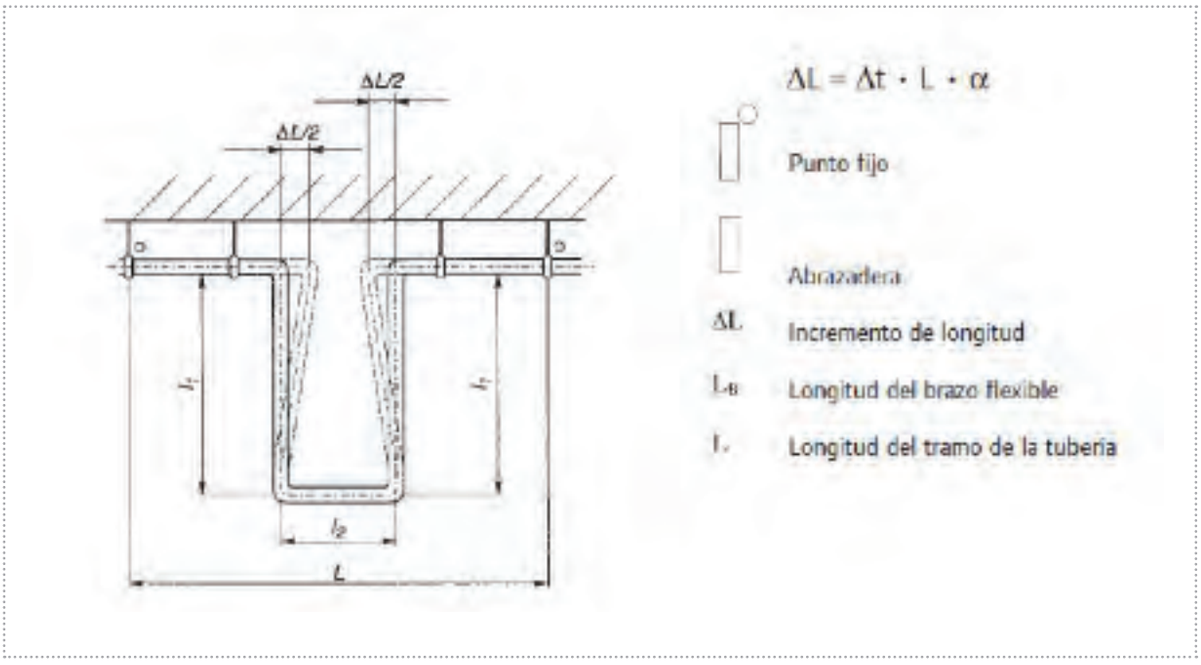
El brazo flexible debe ser lo suficientemente largo como para prevenir cualquier daño. Las abrazaderas deben dejar espacio suficiente para que el codo no entre en contacto con la pared después de la expansión. Una instalación típica se muestra en las figuras:



Como podemos ver la abrazadera que está en el cambio de dirección es un punto fijo si consideramos la dilatación del brazo contrario.

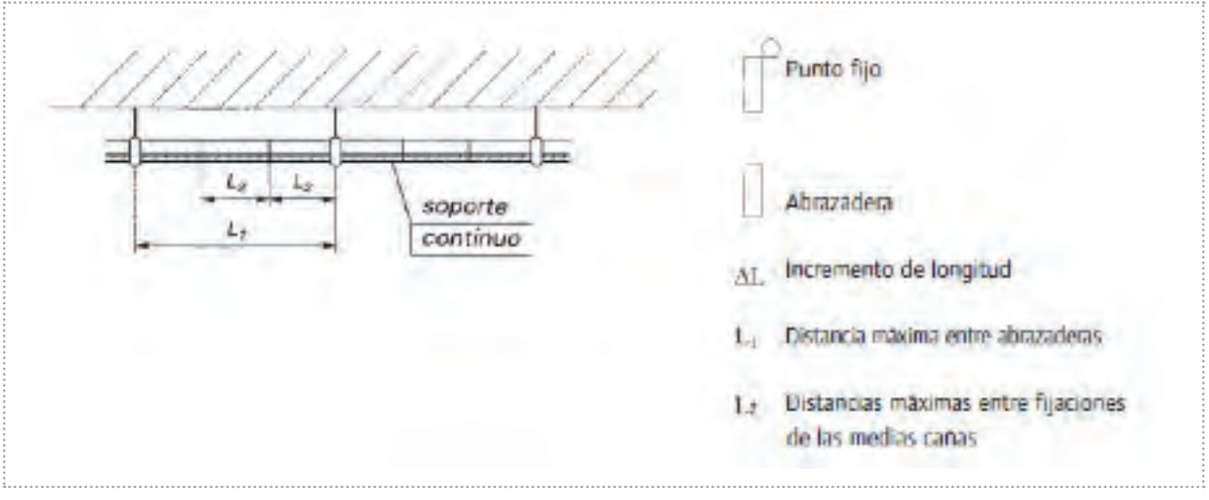
Instalación de tuberías permitiendo la expansión por medio de una lira

Mostramos la instalación típica en la figura:



Es preferible que la lira sea tal que l2 = 0.5 · l1
La longitud del brazo flexible LB = l1 + l1 + l2

Instalación de tuberías permitiendo la expansión con medias cañas y soportadas por abrazaderas



Las distancias máximas entre las abrazaderas y las fijaciones de las medias cañas se obtienen en las tablas siguientes.

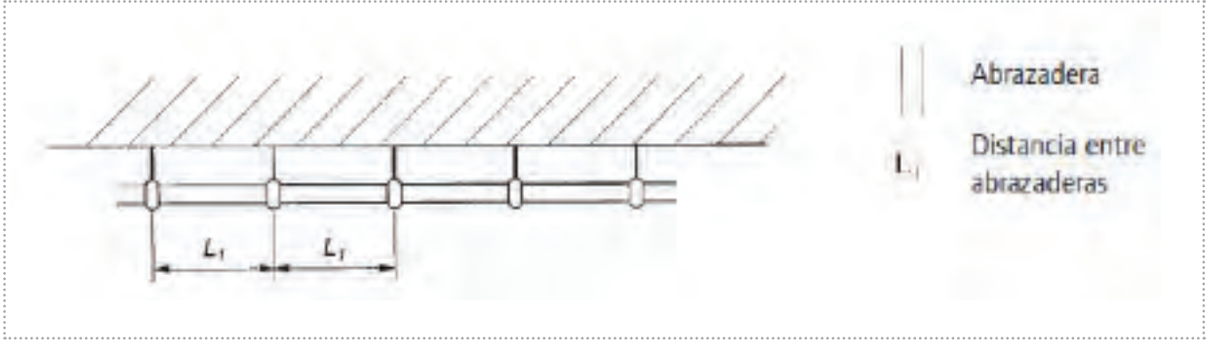
Distancia L_1

Dimensión exterior de tubería (mm)	L_1,agua fría	L_1,agua caliente
$d_e \leq 20$	1500	1000
$20 < d_e \leq 40$	1500	1200
$40 < d_e \leq 75$	1500	1500
$75 < d_e \leq 100$	2000	2000

Distancia L_2

Dimensión exterior de tubería (mm)	L_2,agua fría	L_2,agua caliente
$d_e \leq 20$	500	200
$20 < d_e \leq 25$	500	300
$25 < d_e \leq 32$	750	400
$32 < d_e \leq 40$	750	600
$40 < d_e \leq 75$	750	750
$75 < d_e \leq 110$	1000	1000

Instalación de tuberías permitiendo la expansión por medio de abrazaderas abrazaderas



Distancia L_1

Dimensión exterior de tubería (mm)	L_1,agua fría	L_1,agua caliente
$d_e \leq 16$	750	400
$16 < d_e \leq 20$	800	500
$20 < d_e \leq 25$	850	600
$25 < d_e \leq 32$	1000	650
$32 < d_e \leq 40$	1100	800
$40 < d_e \leq 50$	1250	1000
$50 < d_e \leq 63$	1400	1200
$63 < d_e \leq 75$	1500	1300
$75 < d_e \leq 90$	1650	1450
$90 < d_e \leq 110$	1900	1600

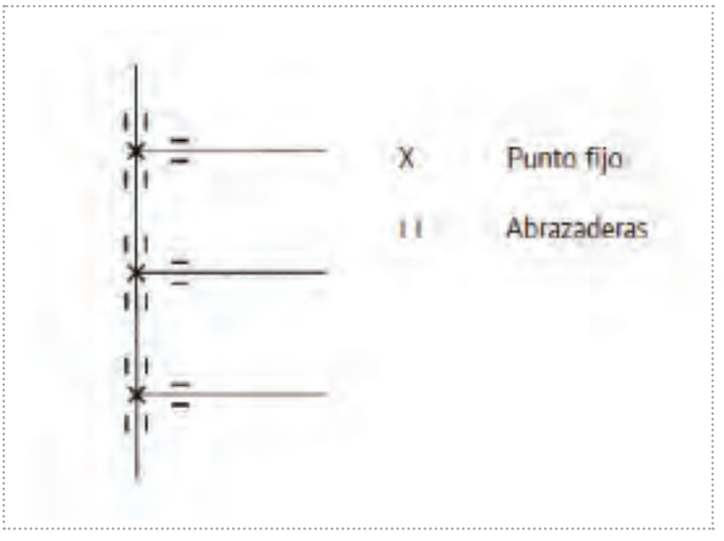
Para tubos verticales L_1 debe multiplicarse por 1.3

Instalación de tuberías no permitiendo expansión

En muchas situaciones es necesario instalar el tubo entre dos puntos fijos. En este caso las fuerzas debidas a la expansión o la contracción térmica se transmiten a la estructura del edificio a través de los soportes. De nuevo insistiremos en que el hecho de soportar el tubo en puntos fijos no presenta ningún problema debido a las despreciables fuerzas de dilatación y contracción.
Mostramos algunos ejemplos en las figuras.

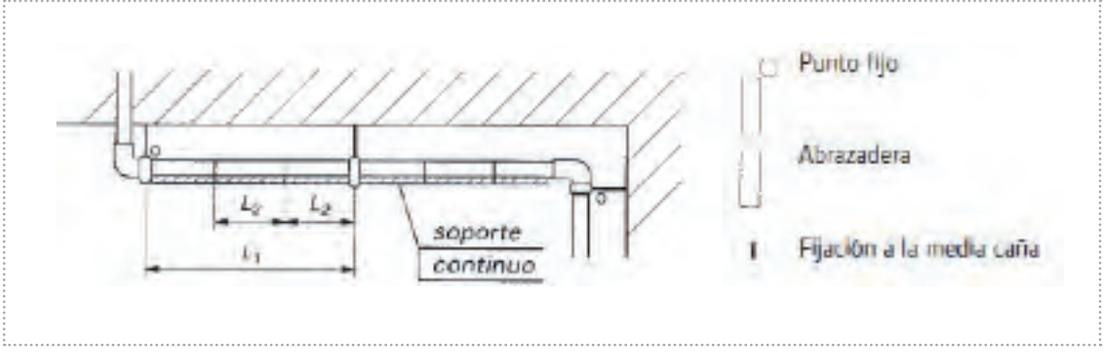
Posicionando los puntos fijos

Los puntos fijos se posicionan de tal manera que no tengamos dilataciones ni contracciones. La distancia máxima entre puntos fijos no será superior a 6 m.



Instalación entre puntos fijos con medias cañas

Distancias máximas entre puntos fijos, abrazaderas y fijaciones a las medias cañas como se muestra en la figura deben estar de acuerdo con las tablas anteriores.



L_1 Distancia entre abrazaderas o abrazadera y punto fijo dada en el apartado (Página 25)
L_2 Distancia entre fijaciones a la media caña dada en el apartado (Página 25)

Instalación entre puntos fijos con medias cañas

La máxima distancia entre puntos fijos y abrazaderas tal como muestra la figura 9 debe estar de acuerdo con la tabla de distancia L_1 siguiente:

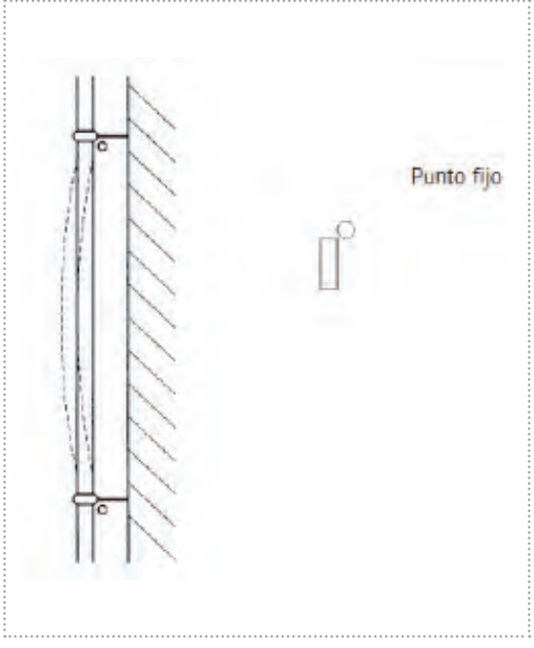
Distancia L_1

Dimensión exterior de tubería (mm)	L_1,agua fría	L_1,agua caliente
$d_e \leq 16$	600	250
$16 < d_e \leq 20$	700	300
$20 < d_e \leq 25$	800	350
$25 < d_e \leq 32$	900	400
$32 < d_e \leq 40$	1100	500
$40 < d_e \leq 50$	1250	600
$50 < d_e \leq 63$	1400	750
$63 < d_e \leq 75$	1500	900
$75 < d_e \leq 90$	1650	1100
$90 < d_e \leq 110$	1850	1300

Para tubos verticales L_1 debe multiplicarse por 1.3

Instalación de tuberías sujetas sólo en puntos fijos

En este caso las fuerzas debidas a la expansión y contracción térmica solo se transmiten parcialmente a través de los puntos fijos hasta la estructura del edificio. Este tipo de instalación puede hacerse cuando la dilatación por el aumento de temperatura no supone un problema o es aceptable visualmente



Prueba de Presión

La prueba de estanquidad de la instalación se realizará según lo indicado en la página 22 del Documento Básico HS-4 Suministro de agua del CTE.

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llena de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cierran los grifos que han servido de purga y el de alimentación. A continuación mediante una bomba se comunica la presión de prueba que se mantiene en funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba.

Para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE-ENV 12108-02.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conecta la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar tomadas a nivel de la calzada.

Prueba de Caudal

En el ensayo de recepción anterior se ha comprobado la estanquidad de la instalación y con este ensayo tiene por misión el verificar y por lo tanto garantizar que el sistema suministra un caudal de agua suficiente para el correcto funcionamiento de los rociadores.

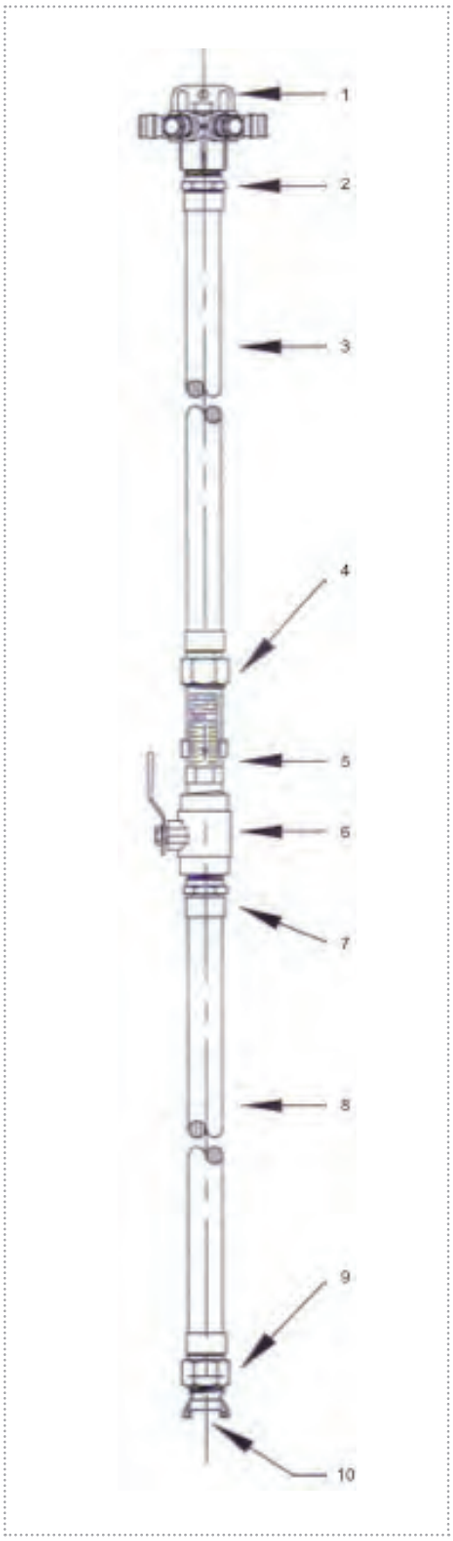
Uponor, una vez verificada la correcta instalación expide, en su caso, la garantía para cada vivienda y/o promoción concreta sobre los productos Uponor.

Para obtener más detalles, visite la página www.uponor.es/www.uponor.pt

En la figura se aprecia los distintos componentes que intervienen en la toma de caudal:

Nº	Accesorios
1	"T" Uponor Quick & Easy 25 x 1/2" x 25 sin rociador
2	Racor Fijo macho Uponor Quick & Easy 20 x 1/2"
3	Tubería Uponor PEX 20 x 1,9 Longitud 60 cm aprox.
4	Racor Móvil Uponor Quick & Easy 20 x 3/4"
5	Caudalímetro
6	Válvula de Bola
7	Racor Fijo macho Uponor Quick & Easy 20 x 3/4"
8	Tubería Uponor PEX 20 x 1,9 Longitud 60 cm aprox.
9	Racor Móvil Uponor Quick & Easy 20 x 1/2"
10	Orificio de prueba del rociador (varios, inclidos en el kit)

En la figura se aprecia los distintos componentes que intervienen en la toma de caudal.



Realización de la prueba de verificación de caudal (Método 1)

La prueba de verificación de caudal se debe realizar con todos los dispositivos de limitación de caudal (descalcificador, filtros, etc.) instalados.

Los pasos a realizar son los siguientes.

1º Se comprueba que el agua está cortada. Se desatornilla con cuidado el rociador de la Te Uponor Quick & Easy y se pone el rociador en un lugar seguro para evitar que se dañe.

2º Se monta la tubería Uponor PEX y los accesorios Quick & Easy y asegurándose instalar el caudalímetro lo más cerca posible del rociador (60 cm Aprox.).

3º Se monta el orificio de prueba de rociador correcto en la parte inferior del kit de verificación de caudal. consulte en la hoja de diseño si el orificio tiene el factor k adecuado.

4º Se conecta el kit de verificación de caudal a la Te de Uponor Quick & Easy y se comprueba que la válvula está cerrada.

Nota: Se instala un manómetro al comienzo de la instalación y se debe tomar una lectura de la presión del manómetro durante la prueba de caudal.

5º Se comprueba que el adaptador adecuado del orificio del rociador está instalado en la parte inferior del kit de verificación de caudal. (Figura XX).

6º Se presuriza el sistema hasta que alcance la presión de funcionamiento.

7º Se abre la válvula y se purga el aire del sistema.

8º Se cierra completamente la válvula.

9º Se registra la lectura de presión estática del manómetro.

10º Se abre la válvula hasta que el émbolo del caudalímetro se asiente. Puede tardar menos de un minuto. Con los indicadores del caudalímetro, se determina el caudal que pasa por el dispositivo de prueba. Se registra la lectura de presión residual del manómetro.

11º Se compara los resultados con los litros por minuto necesarios que figuran en la hoja de datos del rociador. Los resultados de la prueba deben ser iguales o superiores al caudal necesario para que el sistema funcione correctamente y quede cubierto por la garantía.

Nota: Si las autoridades competentes exigen el caudal de dos rociadores simultáneamente, se necesitarán dos kits de verificación de caudal.

Las equivalencias entre el Galones por minuto (GPM) y litros por minuto se reflejan en la tabla siguiente:

GPM	Litros/min
1	3.79
2	7.57
3	11.36
4	15.14
5	18.93
6	22.71
7	26.50
8	30.28
9	34.07
10	37.85
11	41.64
12	45.42
13	49.21
14	52.99
15	56.78
16	60.56
17	64.35
18	68.13
19	71.92
20	75.70
21	79.49
22	83.27
23	87.06
24	90.84
25	94.63

12º. Se retira toda la cinta de teflón del rociador desmontado.

13º. Se pone una cinta nueva de teflón en las roscas del rociador (dos o tres vueltas).

14º. Se vuelve a enroscar el rociador en la Te Uponor Quick & Easy.

Realización de la prueba de verificación de caudal (Método 2)

La prueba de verificación de caudal se debe realizar con todos los dispositivos de limitación de caudal (descalcificador, filtros, etc.) instalados.

1º Se localiza el rociador hidráulicamente más desfavorable

2º Con el sistema cerrado y drenado, se quita el rociador de la Te de conexión

3º Colocar el ensamblaje de verificación de caudal

4º Se conecta el orificio equivalente de prueba al final del ensamblaje de verificación. El orificio equivalente de prueba debe coincidir con el tamaño del rociador hidráulicamente más desfavorable.

5º Se presuriza el sistema

6º Se abre la válvula de bola y se deja circular el agua hasta que no quede aire en el sistema. El aire atrapado puede afectar negativamente a la realización de la prueba

7º Una vez purgado el sistema se cierra la válvula y se coloca el cubo para el ensayo

8º Se abre la válvula y se dejar fluir el agua hacia el cubo durante 1 minuto.

9º Si la cantidad de agua en el cubo es igual o superior al caudal indicado en el plano, la prueba se considera satisfactoria.

Resolución de problemas de caudal

- Si el número de litros que salen del rociador durante una prueba de caudal es inferior al número exigido por el fabricante, hay que realizar las siguientes comprobaciones:

- Se verifica la presión disponible de agua.

- Se comprueba que el sistema está dispuesto según el diseño.

- Se verifica que se ha utilizado el orificio de prueba adecuado para la prueba de caudal.

- Se comprueba que todas las válvulas de suministro del sistema están abiertas.

- Se comprueba que no se han añadido dispositivos de limitación de caudal después de finalizar el diseño.

- Se verifica que el contador de agua de la instalación es del tamaño que se indica en el diseño.

Mantenimiento

La responsabilidad de un adecuado mantenimiento del sistema de rociadores corresponde al propietario de la vivienda o al usuario de la misma
Las tareas de mantenimiento mensual son:

Inspección de todas las válvulas para verificar que estén abiertas.
Comprobación de la presión del sistema de rociadores.
Inspección visual de los rociadores, para prevenir de una posible obstrucción

Existe a disposición del usuario final una guía sobre el sistema que estará incluida en el libro del edificio.

Información ambiental y residuos

Sobre los embalajes de los productos:

Uponor se ha acogido a la D.A. 1ª de la Ley 11/1997. Por ello, el poseedor final de los residuos de envases y/o envases usados, deberá entregarlos en condiciones adecuadas de separación por materiales. (Sólo aplicable a poseedores finales en España).

Sobre los productos una vez finalizada su vida útil:
Los residuos de aparatos eléctricos o electrónicos, deberán gestionarse según los principios de recogida selectiva y depositarse en los lugares destinados para ellos, según el RD 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y sus residuos, de manera completamente gratuita a través de los distintos servicios municipales disponibles.

Los residuos de los productos de fontanería Uponor son inertes y pueden reciclarse si se separan adecuadamente según su material. En caso contrario, y si forman parte de un residuo de obra, deberán seguirse las obligaciones descritas en el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de obra y demolición.

Responsabilidad

La inobservancia de cualquiera de las instrucciones, indicaciones y advertencias contenidas en este Manual exonerará de cualquier responsabilidad a Uponor Hispania, S.A.U., por ello se recomienda la lectura detenida de este documento y se ruega encarecidamente que se atiendan todas y cada una de las pautas, indicaciones y advertencias incluidas en el mismo.